

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-081047

(43)Date of publication of application : 09.05.1985

(51)Int.Cl.

C03C 17/34  
// B60J 1/00

(21)Application number : 58-188123

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 06.10.1983

(72)Inventor : TERATANI TATSUO

INAZU MASAHIRO

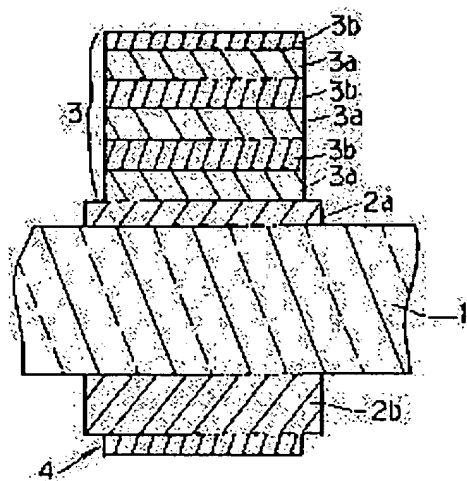
NAKANO KENJI

## (54) WINDOW GLASS FOR ELECTROMAGNETIC SHIELDING

## (57)Abstract:

PURPOSE: To shield electromagnetic waves and to inhibit the penetration of infrared rays by laminating an electrically conductive transparent thin film for electromagnetic shielding and a heat rays reflecting film on the outside of a glass substrate and an electrically conductive transparent thin film for electromagnetic shielding and a film for preventing the reflection of visible light on the inside.

CONSTITUTION: An electrically conductive transparent thin film 2 for electromagnetic shielding such as an ITO film made of a solid soln. consisting of  $\text{In}_2\text{O}_3$  and  $\text{SnO}_2$  and a heat rays reflecting film 3 are laminated on the outside of a glass substrate 1 to be exposed to the air for a car window or the like. An electrically conductive transparent thin film 2 made of the same material as the film 2 and a film 4 for preventing the reflection of visible light are laminated on the inside of the substrate 1 to manufacture window glass for electromagnetic shielding. The film 3 is formed by alternately laminating  $\text{TiO}_2$  layers 3a and  $\text{SiO}_2$  layers 3b. The film 4 is made of  $\text{SiO}_2$  or the like. When this window glass is used, a noise due to extraneous electric waves can be controlled, the penetration of solar radiation can be inhibited, and the field of clear vision can be ensured.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑤ 日本国特許庁 (J P)

⑥ 特許出願公開

## ⑦ 公開特許公報 (A) 昭60-81047

⑧ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑨ 公開 昭和60年(1985)5月9日

C 03 C 17/34  
B 60 J 1/008017-4G  
7725-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑩ 発明の名称 電磁遮蔽ウインドガラス

⑪ 特 願 昭58-188123

⑫ 出 願 昭58(1983)10月6日

⑬ 発 明 者 寺 谷 遼 夫 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 ⑭ 発 明 者 稲 津 雅 弘 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 ⑮ 発 明 者 中 野 健 司 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 ⑯ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 豊田市トヨタ町1番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

電磁遮蔽ウインドガラス

## 2. 特許請求の範囲

(1) ガラス基板の使用時における外側面に、電磁波透過率と熱反射率がこの順に傾斜され、一方ガラス基板の使用時における内側面に、電磁波透過率と可視光線の反射防止膜がこの順に傾斜されていることを特徴とする電磁遮蔽ウインドガラス。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記電磁波透過率と熱反射率はその材料がITO(酸化インジウム(I<sub>2</sub>O<sub>3</sub>))と二酸化錫(SnO<sub>2</sub>))の固溶体であることを特徴とする電磁遮蔽ウインドガラス。

(3) 特許請求の範囲第1項において、前記熱反射率は、酸化チタンと二酸化鉛の光学薄膜の積層体であることを特徴とする電磁遮蔽ウインドガラス。

(4) 特許請求の範囲第1項において、前記可視

光線の反射防止膜は、二酸化鉛系膜からなることを特徴とする電磁遮蔽ウインドガラス。

## 3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は電磁遮蔽ウインドガラスに関する。

本発明の電磁遮蔽ウインドガラスは、車両、航空機、建築物のウインドガラスに用いることができる。例えば、自動車用窓ガラスに本発明の電磁遮蔽ウインドガラスを用いると、車載電子機器に対する外来電波によるノイズ(EM)：電磁干渉を防止できると共に、日射の車室内への侵入を抑制することができ、更には良好な視界の確保ができ、ノイズの防止、車室内温度の上昇防止等に有用である。

(従来技術)

自動車等においては、ウインドガラスを通して外来電波が侵入する。この外来電波は、車載電子機器に対してノイズとなる場合がある。従来はかかるEMを防止するため、車載電子機器側でEM防止の対策がなされており、ウインドガラ

JP.60-081047.A

☒ STANDARD ☐ ZOOM-UP ROTATION

No Rotation ☒

☐ REVERSAL

RELOAD

PREVIOUS PAGE

NEXT PAGE

## 特許第60-81047(2)

メ自体には何等対策が施されていなかった。従って、E.M.I.対称用の電子部品が増え、コスト増の原因となっていた。

また、日照により車内温度が上昇し、特に夏場または日中の駐車時等において、エアコンの動き不良等により夏季時の不快感が大きいという問題があった。従来、かかる対策として、日光には影響の少ない紫外線部の放射を反射する熱線反射膜を自動車のウィンドガラスに貼付したものがあるが、まだ十分とは言えなかった。

また、ユーザー指向の多様化により、ノーク類が増え、これに伴い夜間における照明装置の増加や点灯の増加が行われている。この結果、フロント窓ガラスやサイドウィンドガラスに反射像をつくり、運転視界を妨げる場合がある。これらは、レオスグット（夜間走行時のノーク類およびインストルメントパネルの照度自由コントロール装置）を設けたり、ノークフードやパネルの形状を工夫することにより対応することができるとの、根本的な解決とはなっていない。

このため、ウィンドガラス自体で上記問題を解決することが望まれていた。

## 〔発明の目的〕

本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、電磁波を遮断すると共に紫外線の侵入を大幅に抑止でき、かつガラス割れを防止できる電磁遮蔽ウィンドガラスを提供することを目的とする。

## 〔発明の構成〕

かかる目的は、本発明によれば、ガラス基板の使用時における外側面に、電磁遮蔽用透明導電性薄膜と熱線反射膜がこの順に積層され、一方ガラス基板の使用時における内側面に、電磁遮蔽用透明導電性薄膜と可視光線の反射防止膜がこの順に積層されていることを特徴とする電磁遮蔽ウィンドガラスによって達成される。

本発明の電磁遮蔽ウィンドガラスは、上記した如く、ガラス基板の外側に電磁遮蔽用透明導電性薄膜と熱線反射膜を積層し、内側に電磁遮蔽用透明導電性薄膜と可視光線の反射防止膜を設けたこ

とが特徴である。

本発明において、ガラス基板としては通常用いられている強化ガラス、部分強化ガラス、合わせガラス等を用いることができる。

透明導電性薄膜の材料としては、例えば、 $ITO$ （酸化インジウム（ $In_2O_3$ ）と二酸化錫（ $SnO_2$ ）の固溶体）を用いることができる。この透明導電性薄膜の膜厚は、本発明の電磁遮蔽ウィンドガラスが透明であることが必要のため、可視光の波長域の電磁波は透過するように、 $100\text{Å}$ ～数 $\mu$ の範囲とする。なお、透明導電性薄膜の膜厚は熱線反射膜の構成には直接影響を及ぼさないため、上記範囲内において適宜決めることができる。従って、電磁遮蔽効果の向上と透明導電性薄膜による紫外線吸収効果の向上を目的として、膜厚を大きくすることも可能である。

なお、透明導電性薄膜を、熱線反射膜または可視光線の反射防止膜を構成する光学薄膜の一つとして利用することもできる。

また、電磁遮蔽用透明導電性薄膜の表面抵抗（

シート抵抗）は数百 $\Omega/\square$ 以下であることが望ましい。

この透明導電性薄膜の補助は、ウィンドガラスに接貼する導電性接着材、スペーサ、ゴム、クリップ等の支持部材により直接接貼してもよく、または密着結合により間接接貼してもよい。

本発明において、熱線反射膜としては、従来公知の光学薄膜を用いる。光学薄膜とは、ガラス等の基板表面上に、この基板表面における反射防止、反射増加等を目的として形成された薄膜であり、光の干渉効果を利用するものである。光学薄膜は1層のみで形成されることもあるが、高屈折率物質と低屈折率物質とを交互に積層したいわゆる多層膜として形成されることもある。高屈折率物質としては、酸化ジルコニウム（ $ZrO_2$ ）、酸化チタン（ $TiO_2$ ）等が用いられ、低屈折率物質としては、二酸化シリコン（ $SiO_2$ ）、フッ化マグネシウム（ $MgF_2$ ）等が用いられる。

光学薄膜を多層膜として形成した場合には、反射防止効果、反射増加効果を一層高めることがで

特開第60- 81047(3)

きる。また、反射防止、反射増加を生じさせる光の放散域を広げたり、薄膜を形成する物質の屈折率との関係において、この物質の選択の自由度を増すことができる。

本発明においては、熱線反射膜として、例えばTiO<sub>2</sub>膜とSiO<sub>2</sub>膜を積層させた多層膜を用いることができる。このとき、熱線反射膜における各光学薄膜の膜厚は、光学的膜厚で $\lambda/4$  ( $\lambda$ : 反射しようとする赤外線波の波長)である。但し、熱線反射膜の最上層の膜厚は $\lambda/8$ とする。

本発明において、可視光線の反射防止膜としては、例えば、酸化セリウム(CeF<sub>3</sub>)、酸化ジルコニウム(ZrO<sub>2</sub>)、酸化マグネシウム(MgO)の各光学薄膜を用いることができる。また、二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)の光学薄膜の膜厚でもよいし、透明導電性薄膜と二酸化ケイ素の光学薄膜を積層してもよい。これらの光学薄膜は、ガラス基板の内表面から室内側に向かって順次順に積層されている。これらの光学薄膜の膜厚は、0.9 $\mu$ m〜0.3 $\mu$ mが望ましい。

上記透明導電性薄膜と熱線反射膜と可視光線の反射防止膜は、ガラス基板上等に、真空蒸着法、スパッタリング、イオンプレーティング等の適宜な表面処理技術によって形成される。

(発明の作用)

外界から入射した赤外線は、熱線反射膜で位相干渉を起こし、室内に入射するのが抑制され、大部分(50%程度)が反射して外界へ戻る。残りの赤外線が透明導電性薄膜を通過する途中で吸収(入射赤外線の20〜30%程度)され、合計70〜80%の赤外線が室内に入射するのが抑止される。

一方、外界から入射した電波は、透明導電性薄膜により電磁遮蔽され、透明導電性薄膜に誘起した高周波電流は、接点部を介してアンテナに流れ、室内への電波の侵入を抑止する。

また、可視光線の反射防止膜により、可視光線の反射が大幅に抑制され、ガラス映りが低減される。

(発明の効果)

本発明は、上記の如く構成されているため、以下のような効果を奏する。

(イ) 本発明の電磁遮蔽ウインドガラスは、熱線反射膜だけのときと比べ、透明導電性薄膜が熱線吸収作用をするため、全体として熱線遮断率が20〜30%向上する。

(ロ) 本発明によれば、1つのガラスで、赤外線放射の侵入と赤外線の侵入とガラス映りを同時に抑止することができる。コストパフォーマンス上も非常に有効で、実用的である。

(ハ) 透明導電性薄膜をガラス基板の両面に設けたため、電磁遮蔽効果が大きい。

(ニ) 熱線反射膜と可視光線の反射防止膜は、ともに透明導電性薄膜の保護膜とむるため、耐久性に優れている。

(ホ) 電子機器の耐EM性に對するコストの低減化が図れ、エアコンの冷暖性能が向上する。

(ヘ) ウインドガラスの使用目的上の多機能化が図れ、商品力が向上する。

(ト) 同一面で同時にスパッタリングが可能とな

め、生産上の省力化が図れる。

(チ) 電磁遮蔽用透明導電性薄膜の膜厚は任意に設定でき、目的と必要に応じて、最適な膜厚を選択することができる。

(実施例)

次に、本発明の望ましい実施例を図面を参考に説明する。

(第1実施例)

第1図は本発明の電磁遮蔽ウインドガラスを適用した自動車を示す斜視図、第2図は第1図のI-I断面図、第3図は第2図のB-B部分拡大図である。

第1図において、ハッチングが施されている部分に本発明の電磁遮蔽ウインドガラスが貼着されている。

第2図において、1はガラス基板であり、このガラス基板1の外側面上に透明導電性薄膜としてのITO膜2が設けられ、更にITO膜2上に熱線反射膜3が設けられている。一方、ガラス基板1の内側面上にはITO膜2と可視光線の反射防

# 特開2008-21047(4)

止膜4が設けられている。このガラス基板1とITO膜2と熱線反射膜3と可視光線の反射防止膜4により本発明の電磁遮蔽ウインドガラス5が形成される。電磁遮蔽ウインドガラス5は、基板6とモジュール7の間に導電性接着剤8によって固定される。なお、9は導電性接着剤8のはみ出しを防止するダムであり、10は電磁遮蔽ウインドガラス5と基板6の隙間を埋め、かつ電磁遮蔽ウインドガラス5の下方向へのずれを防ぐスペーサである。上記ITO膜2は、導電性接着剤8によりボデー(若しくは)に接地されている。

第3図にその部分拡大図が示されているように、熱線反射膜3は5層の光学薄膜からなる。この光学薄膜としては、高屈折率物質である酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)3aと低屈折率物質である二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)3bが用いられており、交互に積層されている。

酸化チタンの光学薄膜3aおよび二酸化ケイ素の光学薄膜3bの光学膜厚 $n \cdot d$  ( $n$ は屈折率、 $d$ は膜厚)は、それぞれ反射すべき赤外線波長の1

／4である。また、最上層を形成する二酸化ケイ素の光学薄膜3bの光学膜厚 $n \cdot d$ は、前記赤外線波長の1／8である。

例えば、反射すべき赤外線の波長を1050nm程度に設定すると、この波長に対応する酸化チタンの屈折率は約2.3であり、二酸化ケイ素の屈折率は約1.45であるため、この場合酸化チタンの光学薄膜3aの膜厚は1140nm程度、二酸化ケイ素の光学薄膜3bの膜厚は1810nm程度となり、最上層の二酸化ケイ素の光学薄膜3bのみ900nm程度となる。

ITO膜2の膜厚は任意に設定できるが、本実施例においては、外側のITO膜2aは、反射防止膜4を形成する光学薄膜の一つとしたため、膜厚は1／8の約680nmとし、内側のITO膜2bは可視光線の反射防止膜4とは関係なく、膜厚を5500nmとした。

また、可視光線の反射防止膜4として、二酸化ケイ素の光学薄膜4aを設けた。このとき、反射を防止すべき可視光線の波長を520nmに設定し、

二酸化ケイ素の光学薄膜4aの膜厚を約900nmとした。

このITO膜2と熱線反射膜3と可視光線の反射防止膜4とはそれぞれRFマグネトロンスパッタリング法によって、ガラス基板1およびITO膜2上に形成した。そして、スパッタ後、330℃に96分間焼付処理を施した。

この結果得られた電磁遮蔽ウインドガラスは、熱線反射膜による赤外線反射率が50%であり、ITO膜による赤外線吸収率が25%であるため、合わせて赤外線の75%が遮断された。従って、居室内の暑しさが軽減でき、エアコンの負荷の低減が図れた。

また、本実施例の電磁遮蔽ウインドガラスは、ITO膜を設けていない従来のものに比べ、1.9〜2.0dB電磁遮蔽効果が向上した。

更に、可視光線の反射防止膜を付けない従来のウインドガラスでは、可視光線の反射率は、内外とも4.3%であったが、本実施例の電磁遮蔽ウインドガラスでは、外側が1.0%、内側が2.5%で

あり、大幅に反射防止が図れた。従って、ガラス映りが低減した。

## (第2実施例)

第4図は第2実施例を示す電磁遮蔽ウインドガラスの構成断面図である。

第2実施例の第1実施例との違いは、ITO膜の膜厚が第1実施例の場合と逆になっている点であり、他は第1実施例と実質的に同じである。

第2実施例の電磁遮蔽ウインドガラスは、赤外線遮断効果と電磁遮蔽効果は第1実施例と同じであり、可視光線の反射率が内外で逆になる。従って、室内照明時のガラス映りは、第2実施例の方がより低減している。

以上、本発明の特定の実施例について説明したが、本発明は、この実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内で種々の実施態様が包含されるものであり、例えば、可視光線の反射防止膜として、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム(MgO)の単層膜または酸化セリウム、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウムの



特開昭60- 81047(5)

3層図を用いることができる。

なお、電磁遮蔽効果は、電子機器が自動車の前方に集中しているため、自動車のウィンドシールドガラスに設けるだけで、かなりの効果をおよぼすことができる。

#### 4. 図面の簡易な説明

第1図は本発明の電磁遮蔽ウィンドガラスを適用した自動車を示す側視図、

第2図は第1図のII-II断面図、

第3図は第2図のIII-III部分拡大図、

第4図は本発明の第2実施例に係る電磁遮蔽ウィンドガラスの要部構成図である。

- 1……ガラス基板
- 2……透明導電性薄膜（ITO膜）
- 2a……外側の透明導電性薄膜
- 2b……内側の透明導電性薄膜
- 3……熱線反射膜
- 3a……酸化チタン膜（光学薄膜）
- 3b……二酸化硅素膜（光学薄膜）
- 4……可視光線の反射防止膜

4a……二酸化硅素膜（光学薄膜）

5……電磁遮蔽ウィンドガラス

6……窓枠

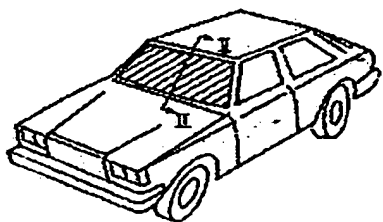
7……モータ

8……導電性接着剤

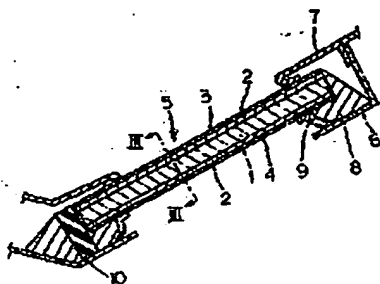
9……ゴム

10……スパーサ

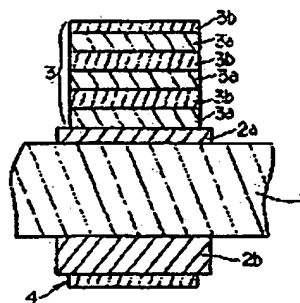
第1図



第2図



第3図



發明 60- 81047(6)

第 4 圖

